

LaTeX: Una herramienta para la difusión del conocimiento científico

María José Ginzo Villamayor

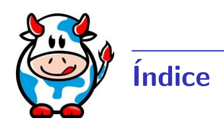
mariajose.ginzo@usc.es

27 de Abril de 2019

Asociación de usuarios de software libre da Terra de Melide (MeliSA)



Festival Latinoamericano de Instalación de Software Libre



Índice

Preliminares

Procesamiento de textos

Introducción a LATEX: comandos y estilos

Introducción a LATEX: más comandos, y aspectos de formato y texto

Introducción a LATEX: figuras y tablas

Introducción a LATEX: ecuaciones y fórmulas

Consejos Para Crear Presentaciones

Presentaciones con LATEX y Beamer

¿Qué veremos en el Curso?

Introducción a la Edición Textos Científicos con LaTeX

- Creación de documentos usando LaTeX
- Uso de ecuaciones y tablas en nuestros documentos
- Creación de presentaciones usando Beamer y LaTeX
- Gestión de bibliografía (BibTeX, búsquedas en bases de datos...)

Material Complementario

http://eio.usc.es/pub/mjginzo/descargas/FLISOL_LATEX/

Herramientas que Vamos a Utilizar

Existen muchas herramientas software que permiten trabajar con LaTeX(tanto gratuitas como de pago y tanto libres como propietarias).

En este curso particular vamos a utilizar mayoritariamente software libre (y gratuito):

- **Sistema Operativo:** Windows
- **Editor de LaTeX:** TeXnicCenter, Texstudio, Texmaker
- **Visualizadores de documentos:** Adobe PDF, Sumatra
- **Base de datos de bibliografia:** BibTeX

Instalación y Configuración de los Ordenadores

Para instalar LATEXen un ordenador se necesitan los siguientes programas:

1. Intérprete GhostScript: gs927w32.exe / gs927w64.exe
2. Visor GSview: gsv50w32.exe / gsvw64.exe
3. Miktex: MiKTeX 2.9
4. Editor: TexnicCenter 2.02
5. Acrobat Reader para ver ficheros.pdf



Procesado de textos a día de hoy

La tendencia actual en cuanto al procesamiento de textos es ofrecer herramientas que permitan trabajar tanto en la composición de un texto como en su maquetado. Casi todas esas herramientas son del tipo `WYSIWYG`:

WYSIWYG

What You See Is What You Get
(Lo que ves es lo que obtienes)



Procesado de textos a día de hoy

La tendencia actual en cuanto al procesamiento de textos es ofrecer herramientas que permitan trabajar tanto en la composición de un texto como en su maquetado. Casi todas esas herramientas son del tipo `WYSIWYG`:

WYSIWYG

What You See Is What You Get
(Lo que ves es lo que obtienes)

Ejemplos

- Microsoft Word
- OpenOffice Writer
- ...



Problemas que conlleva esta tendencia

Esto puede inducirnos a cometer al menos un fallo:

No separar dos procesos fundamentales

- Proceso de creación del texto
- Proceso de maquetación del texto

¿Qué es?

Es un lenguaje de marcado para documentos y un sistema de preparación de documentos.

¿Qué es?

Es un lenguaje de marcado para documentos y un sistema de preparación de documentos.

¿Qué? WTF?

Nos permite escribir un texto *marcando* los elementos del texto de acuerdo a su "semántica" y posteriormente *compilarlo* en un formato de salida específico (`PDF, DVI, HTML, ...`).

Introducción

¿Para qué lo podemos utilizar?

- Artículos técnicos, trabajos en revistas, congresos, etc.
- Tesis.
- Apuntes de una asignatura, ejercicios y exámenes.
- Libros.
- Presentaciones.
- Suma y sigue.....



Características

- LATEXes un conjunto de comandos de marcado usados con un programa de composición tipográfica TEX, para la preparación de una gran variedad de documentos.
- Tanto LATEXcomo TEX, son sistemas de software abierto, disponibles gratuitamente. Es posible modificar y redistribuir todo o parte de ellos.
- Un documento de LATEXconsta de uno o más ficheros fuente que contienen texto plano: el contenido junto con los comandos de marcado.



Características

- Es procesado por TeXpara generar un fichero en formato DVI (dispositivo independiente) que contiene direcciones precisas para la composición tipográfica de cada carácter. Puede ser visto en un monitor, o convertido a instrucciones de impresión, o algún otro formato electrónico, tal como PostScript, HTML, XML o PDF.
- Una variante de TeX, denominada pdfTeX genera un fichero PDF como salida, directamente sin necesidad de pasar por el fichero DVI.



Ventajas

- Su rapidez en la producción de documentos.
- El resultado final tiene una calidad profesional.
- El autor se encarga principalmente del contenido, no de detalles de formato.
- Es un programa gratuito y de dominio público.
- Facilidad para gestión de estructuras complejas: índices, referencias cruzadas, bibliográficas, etc.
- Independiente de la plataforma.
- Trabaja eficientemente en ordenadores de poca capacidad o con pocos recursos.

Inconvenientes

- Para componer el manuscrito, hay que indicar la estructura lógica: títulos de capítulos, secciones, subsecciones, qué textos son notas a pie de página, etc.
- Se deben incluir instrucciones muy concretas sobre las características del formato.
- Esta información hay que proporcionarla en un lenguaje preciso que el sistema entienda.
- Se producirán errores, que habrá que depurar y corregir realizando las oportunas modificaciones en el texto fuente.



Preparación de un documento

- Para escribir en TeXy LaTeX, sólo usamos caracteres estándar del código ASCII ("texto").
- Para escribir símbolos, usamos una serie de comandos → los editores nos ayudan a escribirlos directamente.
- Generamos un fichero .tex con texto e instrucciones, legible en cualquier plataforma.



Preparación de un documento

- Abramos un editor de textos.
- Escribamos el siguiente texto.

Ejemplo mínimo

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Vamos a escribir nuestro primer texto.
\end{document}
```

- Lo guardamos como minimo.tex y obtenemos el pdf.



¿Qué significa todo esto?

- \documentclass{article}: comando que indica que se use la clase artículo. Una clase de fichero define el formato. Cambiando el tipo, cambiará el aspecto del documento.
- \begin{document}: comienza el entorno llamado documento, indicando que aquí comienza el contenido del documento. Lo que hay antes de este comando se conoce como encabezado o preámbulo.
- A continuación viene el contenido real, el texto que queremos que sea visualizado.
- \end{document}: el entorno documento termina aquí, indicando que la fuente se ha completado. A partir de aquí, todo será ignorado.



Espacios

- Los caracteres "blancos", tales como espacios o tabuladores, son tratados como un único espacio.
- Los espacios al inicio de una línea son ignorados.
- Una línea en blanco entre dos líneas de texto define el final de un párrafo.
- Varias líneas vacías son tratadas como una única.

Ejemplos con espacios

Hagamos distintas pruebas sobre el ejemplo mínimo anterior. Inserta espacios, tabuladores, líneas y comprobemos las salidas.



Saltos de línea y de página

- Por defecto, LATEXinserta los saltos de línea y espacios entre palabras optimizando el contenido de párrafos enteros, según el tipo de documento que estemos elaborando.
- También introduce guiones dividiendo las palabras que no encajen bien al final de cada renglón.
- Aún así, podemos incluir saltos de línea donde deseemos. Usamos los comandos: \\ o \newline
- Con ellos no comenzamos nuevo párrafo.
- Con \par conseguimos un resultado similar pero comenzando un párrafo nuevo, o dejando 2 espacios en blanco entre línea y línea.
- Cambiar de página: \newpage.



Saltos de línea y de página

Ejemplos de saltos de línea y de página

Hagamos distintas pruebas sobre el ejemplo mínimo anterior. Añade texto al azar e inserta saltos de línea, distintos párrafos y alguna página nueva.

Símbolos especiales

Símbolos especiales

- Barra invertida (\): vamos a escribir un comando.
- Símbolo del dólar ($): abrir y cerrar fórmulas.
- Llaves ({}): delimitar partes del documento.



Símbolos especiales

- LaTeXreserva ciertos símbolos de código ASCII para funciones especiales: $ # % & _ { } \
- Si queremos que aparezcan como simples símbolos en el texto compilado, hemos de indicarlo anteponiendo el símbolo \ o usando el ambiente verbatim (lo que se escribe es lo que se obtiene en la impresión).

Ejemplo de símbolos

Ver **ejemplo02-01.tex**.

Símbolos especiales

- Veamos otro ejemplo sencillo de lo que será un documento. En este caso generamos una fórmula para comprobar uno de los fuertes del uso de LATEX.

Ejemplo de fórmula

Abrir el **ejemplo02-02.tex**.

- Ya iremos viendo para qué sirve cada comando, pero por ahora comprobemos la calidad de la salida.



Comandos LaTeX

- Sensibles a mayúsculas.
- Comienzan con \ y luego un nombre compuesto sólo de letras. Estos nombre terminan con un espacio, un número o cualquier otro carácter que no sea letra.
- Otra opción es una \ seguida de un carácter que no sea una letra.
- Algunos necesitan parámetros, que se indican con { }.
- También pueden incluir parámetros opcionales que se indican con [ ].
- Sintaxis general:
  \comando[opcion1,opcion2, ...]{argumento1}{argumento2}...



Entornos LaTeX

- La idea es similar a un comando pero tienen efecto sobre una parte mayor del documento.
- Son una especie de grupos de comandos que se aplican al texto que se encuentra entre el inicio y el final.

Entornos

```
\begin{nombreEntorno}
texto al que afectará el entorno
\end{nombreEntorno}
```

- En el texto se pueden incluir otros comandos y entornos anidados.
- También aceptan parámetros, aunque no es algo que habitualmente se use.



Entornos LATEX

- Un ejemplo es el que usamos para crear un documento.

Entornos - Ejemplo

\begin{document}
Contenido del documento
\end{document}

- Otro ejemplo sencillo es el entorno center que genera un texto centrado.

Entornos - Ejemplo

\begin{center}
Este texto deberá \\ aparecer centrado.
\end{center}



Entornos LATEX

- Otros entornos similares son flushleft y flushright, que producen párrafos justificados a izquierda y derecha respectivamente.

Ejemplos - Probar el siguiente código

```
\begin{flushleft}
Este texto lo justificamos
a la izquierda
\end{flushleft}
```

Ejemplos - Probar el siguiente código

```
\begin{flushright}
Este texto lo justificamos
a la derecha
\end{flushright}
```



Entornos LaTeX

- Otro entorno muy común es el quote, que sirve para realizar citas pequeñas y ejemplos, así como para resaltar ciertas oraciones.

Ejemplos - Probar el siguiente código

```
Este es un ejemplo de
\begin{quote}
cómo realizar una cita o resaltar una oración
\end{quote}
utilizando el entorno quote.
```



Entornos LaTeX

- Otro entorno a destacar es el verbatim, en el que lo que se escribe es lo que se obtiene en la impresión final.
- Es por ello que en su interior no es posible ejecutar ningún comando.
- Tiene su propio tipo de letra.

Ejemplo - Probar el siguiente código

```
\begin{verbatim}
Departamento de Estadística e Investigación Operativa
\bigskip
Universidad de Santiago de Compostela
\end{verbatim}
```



Comentarios

- Cuando LATEXencuentra un % al procesar un fichero de entrada, ignora el resto de la línea, el retorno de carro y todos los espacios en blanco al principio de la siguiente línea.
- Es muy útil para incluir anotaciones en el fichero de entrada, que no serán visibles en la versión impresa.
- También lo podemos usar para dividir líneas demasiado largas cuando no podemos usar espacios o retornos de carro.

Comentarios - hagamos unas pruebas con el siguiente texto

Este es un ejemplo % muy chorra
para incluir comentarios.
También podemos usarlo para dividir líneas demasiado largas: supercali %
fragilístico %
espialidoso



Encabezado

- Un documento en LATEXse divide en dos grandes partes: el encabezado y el cuerpo del texto.
- **Encabezado**: se escriben las instrucciones fundamentales que indican qué clase de documento se va a escribir y qué características va a tener, así como qué paquetes se deben de cargar.
- Por ejemplo, la instrucción: \documentclass{article} hace que LATEXdé la estructura de un artículo a nuestro documento.
- Diferentes estilos para nuestro documento, por ejemplo: book, report o slides.



Encabezado

- Además, debemos indicar los paquetes que vamos a necesitar.
- Para cargar un paquete se usa el comando: \usepackage{paquete}

Ejemplo de inclusión de un paquete

Para cargar el paquete amssymb, que proporciona símbolos matemáticos de la American Mathematical Society, escribimos:
\usepackage{amssymb}

Encabezado

- Algunas clases de documento y algunos paquetes admiten diferentes opciones. En estos casos, la sintaxis en general para cargar clases y paquetes es:
  \documentclass[opciones]{clase}
  \usepackage[opciones]{paquete}
- Si una clase de documento o paquete que queremos cargar ofrece opciones y nosotros no especificamos nada, se cargarán las opciones por defecto.



Cuerpo

- El cuerpo del documento consiste en prácticamente todo lo que aparecerá en nuestra compilación.
- Es aquí, pues, donde escribiremos el texto propiamente dicho.
- Se indica su inicio con la instrucción:
  \begin{document}
- Una vez que iniciemos el cuerpo del documento, debemos escribir al final de todo lo escrito la instrucción de cierre: \end{document}



Clases de documentos y algunos paquetes

Clases típicas de documentos:

- **article**: se usa para elaborar artículos de revistas especializadas, ponencias, trabajos, seminarios, informes pequeños, etc. No se divide en capítulos, sino que bastan las secciones y subsecciones y sus párrafos y subpárrafos.
- **report**: se utiliza para crear informes mayores que constan de capítulos, proyectos fin de carrera, tesis doctorales o libros pequeños.
- **book**: se emplea para crear libros u otros documentos a doble cara de características similares a libros. Documentos que deben incluir por ejemplo capítulos, prólogo, apéndices o incluso partes.
- **slides**: se usa para elaborar transparencias en una presentación.



Clases de documentos y algunos paquetes

Las clases book y report son muy similares. Sin embargo, existen ligeras diferencias:

- Por ejemplo, la clase book hace que los capítulos empiecen siempre en una página impar, de modo que si un capítulo anterior termina en una página impar, la página (par) siguiente quedará en blanco y al capítulo nuevo comenzará después de ella.
- Con la clase report no sucede esto, así es que un capítulo simplemente empieza en una página nueva, sea par o impar.



Clases de documentos y algunos paquetes

- Todas las clases de la lista anterior admiten opciones adicionales.
- Estas opciones podrán ser varias y todas ellas irán separadas por comas.
- Las opciones más comunes que se suelen usar son las siguientes:
  - 10pt, 11pt, 12pt ...: establece el tamaño de la letra con la que se va a escribir el documento. Por defecto es de 10pt.
  - a4paper, letterpaper ...: definen el tamaño del papel en el que se va a escribir el texto. Por defecto, el tamaño es letterpaper. Además, se pueden especificar a5paper, b5paper, etc.



Clases de documentos y algunos paquetes

- twocolumn: para componer el documento en 2 columnas.
- landscape: usamos esta opción para componer el documento en forma apaisada.
- twoside, oneside: especifica si se debe generar el documento a una o dos caras. Si no especificamos nada, los tipos article y report son a una cara, y los de clase book son a dos caras.
- draft: indica que es un borrador, aportando facilidades de manipulación de versiones no definitivas.

Ejemplo de encabezado

```
\documentclass[12pt,landscape,a4paper]{article}
```



Clases de documentos y algunos paquetes

- TEXpermite el uso de acentos de distintos idiomas.
- Para el castellano utilizaremos comandos específicos, aunque lo más cómodo es incluir los paquetes necesarios:
  - Paquete inputenc con la opción latin1: codificación europea del teclado.
  - Paquete fontenc con la opción T1: está relacionado con la gestión interna que se hace para producir la salida.
  - Paquete babel con la opción spanish: indicamos que vamos a escribir en español.

Ejemplo de inclusión de un paquete

```
\usepackage[latin1]{inputenc}
```



Clases de documentos y algunos paquetes

Ejemplo de uso de tildes

- Sobre alguno de los ficheros generados en los ejemplos anteriores, escribir algún texto con tildes.
- En la salida deberíamos observar que no pinta los acentos, ¿no?.
- Pues bien, incluyamos los paquetes indicados para que ahora sí las reproduzca en la salida.

Ejercicios

- Comencemos elaborando nuestro primer artículo.

Ejemplo de artículo

Descargar el archivo **ej-primer-articulo.pdf** y realizar el ejercicio propuesto.



Secciones

- Nos centramos ya en el cuerpo del documento, que habitualmente dividimos en secciones.
- LATEXproporciona varias formas de seccionar un texto:
  - \part{}: opcional, utilizado normalmente con el estilo book.
  - \chapter{}: sólo en los estilos book y report.
  - \section{}, \subsection{}, \subsubsection{}
  - \paragraph{} \subparagraph{}



Secciones

- Entre llaves indicamos el título de la sección.
- Las secciones y subsecciones son numeradas automáticamente.
- Si no deseamos que nos numere una sección agregar un asterisco: \section*{}
- Además, todas las secciones aparecerán en la tabla de contenidos.

Ejemplo de secciones

- Abrir de nuevo el fichero **ej-primer-articulo.tex**
- Observar en detalle cómo se añaden las distintas secciones.
- Añadir una nueva sección de Agradecimientos, pero que no la numere.



Secciones

Ejercicio: Nuestro primer libro

- Partiendo del fichero **ej-primer-articulo.tex**, modificarlo para que la clase del documento sea libro.
- Tengamos en cuenta que las secciones de un libro son capítulos.



Referenciando secciones

- Basta con indicar: \ref{etiqueta}
- Pero hay que tener en cuenta que previamente tenemos que haber definido dicha etiqueta en el punto que deseamos: \label{etiqueta}
- Lo habitual es etiquetar cada sección y subsección, por si necesitamos referenciarlas.

Ejemplo de referencias de secciones

- Abrir de nuevo el fichero **primer-articulo.tex**
- Etiqueta cada sección, por ejemplo: \label{intro}.
- Añadir referencias escribiendo: "como vimos en la sección \ref{intro}".

- De forma similar se referencian tablas, imágenes, etc.



Indice

- LaTeXda la posibilidad de crear el índice del documento mediante el comando \tableofcontents.
- Debe ser escrito después del comando \begin{document}
- Debemos compilar dos veces el documento, pues la primera genera un archivo auxiliar (extensión .toc) que es usado en la segunda.

Ejemplo de Índice

Añadir un índice a nuestro fichero **primer-articulo.tex**



Márgenes del documento

- Cada tipo de documento tiene una determinada apariencia establecida por defecto.
- Sin embargo, puede ser alterada a gusto del usuario.
- **Márgenes horizontales**:
  - \hoffset: delimita el margen izquierdo de la impresión.
  - \oddsidemargin: fija el margen izquierdo para las páginas impares.
  - \evensidemargin: fija el margen izquierdo para las páginas pares. Los márgenes deberán coincidir, salvo que el documento sea a doble cara.
  - \textwidth: especifica el ancho de la línea de texto.



Márgenes del documento

- **Márgenes verticales**:
  - \voffset: delimita el margen superior de la impresión.
  - \topmargin: define la distancia vertical entre el margen superior de impresión y la parte superior del encabezado de la hoja.
  - \headheight: define la altura del encabezado.
  - \headsep: permite definir la distancia entre la base del encabezado y la parte superior del cuerpo del texto.
  - \textheight: especifica la altura de la página.



Márgenes del documento

Ejemplo de establecimiento de márgenes

Realizar un documento nuevo de tipo artículo y establecer estos márgenes:
\oddsidemargin 0in
\textwidth 6.75in
\topmargin 0in
\headheight 0in
\textheight 8.5in



Unidades de medida

Un inciso, estudiemos las unidades de medidas más utilizadas:

- mm: milímetros.
- cm: centímetros.
- in: pulgadas (una pulgada equivale aproximadamente a 2.54cm).
- pt: puntos (un punto equivale aproximadamente a 1/3 de milímetro).



Estilo de página

- La numeración de páginas y la impresión de encabezados en las mismas constituyen el estilo de la página.
- Cambios en el estilo de página pueden realizarse con el comando: \pagestyle{estilo}
- Los posibles estilos son:
  - plain: obtenemos páginas numeradas, pero sin encabezado. Es la opción por defecto en el caso de article y report.
  - empty: las páginas queden sin número de página ni encabezado.
  - headings: obtenemos páginas numeradas y con encabezado. Produce efectos distintos según la clase de documento y las opciones que para ella se especifiquen.



Números de página

- Es posible resetear el contador de páginas en cualquier parte del documento: \setcounter{página}

Números de página

\setcounter{page}{25}

- También podemos especificar el tipo de números que queremos: \pagenumbering{estilo}. Vuelve el contador a 1 y comienza a numerar según el estilo especificado:
  - arabic: Para obtener números como 1,2,3... (por defecto).
  - roman : i, ii, iii, iv, ...
  - Roman : I, II, III, IV, ...
  - alph : a, b, c, ...
  - Alph : A, B, C, ...



Espacios verticales

- Tres sencillos comandos para insertar espacios predefinidos entre líneas:
  \smallskip
  \medskip
  \bigskip
- Estos comandos generan espacios dependiendo del estilo del documento.
- Si se desea decidir el tamaño exacto del espacio, existe el comando: \vspace*{tamaño}, donde tamaño es el argumento y consiste en un número seguido de una unidad de medida.
- \vfill seguido de un texto, genera el espacio justo para que éste quede al final de la página.



Espacios horizontales

- Es similar a la inserción de espacios verticales: \hspace*{tamaño}.
- \hfill seguido de un texto, genera el espacio justo para que éste quede al final de la línea.

Ejemplo de espacio horizontal

Copiar este texto en \hfill algún documento y comprobar qué pasa.



Tipos de letra

Los tipos de letra más habituales son:

- normal: \textnormal{texto}
- negrita: \textbf{texto}
- cursiva: \textit{texto}
- subrayado: \underline{texto}
- máquina de escribir: \texttt{texto}

Ejemplo de tipos de letra

Probar en un documento los distintos tipos de letra.



Tipos de letra

Otras opciones para configurar los tipos de letra:

- negrita: {\bf texto}
- cursiva: {\em texto}
- máquina de escribir: {\tt texto}
- sans serif: {\sf texto}

Ejemplo de tipos de letra

Probar estas otras opciones en el fichero generado en el ejemplo anterior.



Tamaños de letra

Habitualmente el tamaño de letra es de 10pt, aunque también pueden tomarse por defecto los tamaños de 11pt y 12 pt. Sin embargo se pueden cambiar dichos tamaños. Podemos usar del más pequeño al más grande:

- \tiny{texto}
- \scriptsize{texto}, \footnotesize{texto}
- \small{texto}
- \normalsize{texto}
- \large{texto}, \Large{texto}, \LARGE{texto}
- \huge{texto}, \Huge{texto}

Ejemplo de tamaños de letra

Cambiar tamaños de letra en el fichero anterior.



Entorno itemize

- Sirve para construir listas, en este caso precedidas por un punto o un cuadrado negro.
- El texto de cada entrada es de longitud ilimitada.
- Permite hacer una lista con distintos niveles de anidamiento (4 niveles).
- Cada nivel se indica por un carácter y con una sangría.

Ejemplo de itemize

```
\begin{itemize}
\item item1
\item item2
\end{itemize}
```



Entorno enumerate

- Las etiquetas son una secuencia ordenada de números.
- El texto es también de longitud ilimitada y es posible anidar.
- La etiqueta del nivel principal en article son números, en el primer subnivel se emplean letras minúsculas, y para el siguiente subnivel se usan números romanos en minúsculas.

Ejemplo de enumerate

```
\begin{enumerate}
\item item1
\item item2
\end{enumerate}
```



Listas

- En ambos entornos, podemos cambiar las etiquetas de los elementos de la lista.
- Escribimos: \item[etiqueta], poniendo en etiqueta la opción elegida.

Ejemplo de enumeración

```
\begin{enumerate}
\item[A] item1
\item[B] item2
\end{enumerate}
```



Listas

Ejercicios de listas

Hacer los ejercicios planteados en el fichero **ejercicios-listas.pdf**.



Descripciones

- Útil para dar descripciones de una serie de elementos.

Ejemplo de descripciones

```
\begin{description}
\item[Primero] El primer elemento.
\item[Segundo] El segundo elemento.
\item[Tercero] El tercer elemento.
\end{description}
```



Distintos tipos de gráficos

- Insertar figuras en un documento de LATEXsuele ser una de las principales causas de problemas y dolores de cabeza para quienes lo usamos.
- Y la situación se complican aún más dada la gran diversidad e incompatibilidad que existe entre formatos para almacenar gráficos.
- Además, pareciera que LATEX no es muy amigable con los formatos tipo web (JPEG, GIF).
- Trataremos de incluir gráficos en documentos, con algunas opciones básicas.



Algunas aclaraciones sobre conceptos

Para evitar posibles confusiones, es necesario ponernos de acuerdo con los términos:

- Un **gráfico** es cualquier dibujo, ilustración, imagen, diagrama, fotografía, gráfica, histograma,diagrama de sectores, etc.; que podrás querer insertar en tu documento para ilustrar o clarificar alguna idea.
- Una **figura** es la forma que normalmente se utiliza para insertar un gráfico dentro de un documento. Las figuras están compuestas por un gráfico y un título (que no es parte del gráfico), así como de una numeración que indica la secuencia de figuras dentro del documento (Figura 1, Figura 2, ...).



El paquete graphicx

- Para incluir gráficos externos, necesitamos el paquete **graphicx** (u otro similar).
- Lo declaramos en el encabezado: \usepackage{graphicx}
- Este paquete traduce internamente un "comando universal" al lenguaje adecuado al controlador declarado.
- Este comando es **includegraphics**.

Incluimos un gráfico

- La sintaxis general de **includegraphics** es:
  \includegraphics[ListaOpciones]{Archivo}
- Archivo es el nombre del gráfico:
  - No es necesario indicar la ruta completa, si está en la misma carpeta o en las carpetas de búsqueda.
  - No es necesario incluir la extensión. LATEXutilizará la más adecuada (EPS, PDF, PNG o JPEG) según la forma en que estamos compilando.



Incluimos un gráfico

- ListaOpciones consiste en una lista de parámetros a los que se les asigna un valor.
- Opciones básicas:
  - width: anchura del gráfico.
  - height: altura del gráfico.
  - keepaspectratio: de tipo lógico. Si es true, el gráfico se escala sin distorsión para que no exceda de la anchura ni altura especificadas.
  - scale: determina un factor de escala.
  - clip: parámetro de tipo lógico. Si es true, será recortado según las dimensiones especificadas.
  - draft: de tipo lógico. Si su valor es true, el gráfico no será incluido, sino que mostrará el nombre en el espacio reservado para la imagen.



Incluimos un gráfico

- Por ejemplo, podemos incluir un gráfico .BMP o .EPS:
  \includegraphics[width=Ancho,height=Alto]{grafico.bmp}
  \includegraphics[width=Ancho,height=Alto]{grafico.eps}

Ejemplo de inclusión de gráficos

Hacer los ejercicios 1 y 2 del fichero **ejercicios-graficos.pdf**.

Incluimos un gráfico

- Para incorporar gráficos Encapsuled PostScript (.EPS), también podemos usar el paquete epsfig:
  \usepackage{epsfig}
- El comando principal es \epsfig, cuya sintaxis es:
  \epsfig{file=grafico.eps,width=Ancho,height=Alto}

Ejemplo de inclusión de gráficos

Hacer el ejercicio 3 del fichero **ejercicios-graficos.pdf**.



Inclusión de gráficos como figuras

- El entorno figure permite la inclusión de figuras, su localización y numeración.
- Sintaxis:
  \begin{figure}[Posición]
  figura
  \caption{leyenda} \label{etiqueta}
  \end{figure}
- donde Posición indica dónde ubicar la figura: h (aquí), t (al comienzo de una página) o b (al final de la página).
- \caption sirve para poner una leyenda.
- \label sirve para etiquetar la figura y podamos referenciarla.

Inclusión de figuras

Ejemplo de inclusión de figuras

Según las indicaciones, incluir como figuras los gráficos insertado en los ejercicios 1 y 2.



Posicionamiento de figuras

- Si queremos centrar una figura, debemos incluir el entorno center de la siguiente forma:
  \begin{center}
  Figura
  \end{center}
- Otra alternativa consiste en utilizar el comando \centering. Por ejemplo:
  \centering
  \includegraphics[width=7cm]{grafico.eps}

Ejemplo de centrado de figuras

Procedamos a centrar las figuras de los ejercicios anteriores.



Posicionamiento de figuras

Ejercicio de inclusión de figuras

Obtener un fichero cuya apariencia sea lo más parecida posible a la mostrada en el fichero **ejercicio-4figuras.pdf**.



Notas adicionales

- Normalmente las figuras no aparecen exactamente en el lugar donde podríamos esperar.
- LaTeXtrata de acomodar las figuras en el lugar más apropiado donde se verán mejor.
- Por ello, evita entonces redacciones del tipo: "...como se muestra en la siguiente figura:".
- En lugar de ello, etiqueta todas las figuras y las referencias.

Ejercicio de referencias de figuras

En los ejercicios anteriores, añade referencias del tipo:
"como se muestra en la Figura \ref{fig:ejemplo}."



Inclusión de un listado de figuras

- Podemos generar un índice de las figuras que se hayan numerado mediante \caption.
- Sintaxis:
  \listoffigures
- Recordemos que tenemos que compilar 2 veces.

Ejemplo de inclusión de listados

Junta las distintas figuras que has ido haciendo en un único fichero y genera un listado de figuras.



Contenido de la tabla

- Las tablas se definen con:
  \begin{table}
  ...
  \end{table}
  que crea un entorno para numerar las tablas.
- Podemos centrarla con el entorno center (\begin{center} ... \end{center}).
- Ya sólo queda insertar la tabla, haciendo uso de uno de los siguientes entornos: tabular o array.



Contenido de la tabla

- El entorno tabular es más idóneo para escribir tablas de texto:
  \begin{tabular}{Argumento}
  Contenido
  \end{tabular}
- Cuando queremos introducir fórmulas y símbolos en la tabla, es más cómodo emplear el entorno array:
  $$\begin{array}{Argumento}
  Tabla
  \end{array}$$



Contenido de la tabla

- El Argumento aporta información sobre el formato de las columnas.
- Debe haber uno por cada columna y argumentos extra para los bordes de las columnas y para el espacio entre las mismas.
- Los símbolos que definen el formato de las columnas son:
  - l : Columna alineada a la izquierda
  - c : Columna centrada
  - r : Columna alineada a la derecha
  - p{anchura} : Columna de anchura fija, justificada y con sangria. El texto está posicionado en lo alto de la celda.
  - | : línea vertical separando las columnas.
  - || : doble línea vertical separando las columnas.



Contenido de la tabla

- Cuando escribimos el contenido de la tabla, escribimos tantas líneas como filas queramos.
- Cada fila consiste en una secuencia de columnas separadas entre sí por el símbolo &.
- Para finalizar una línea escribimos \\.
- Para dibujar una línea horizontal: \hline.
- Para dibujar una línea horizontal doble: \hline\hline.
- Podemos poner nombre a una tabla colocando \caption{nombre} después del \end{tabular}, pero antes del \end{table}.



Contenido de la tabla

Ejemplos de creación de tablas

Ver los ejemplos del 1 al 4 del fichero **ejercicios-tablas.pdf**.



Contenido de la tabla

- El entorno tabular* permite controlar la anchura de una tabla.
- Es una extensión de la versión básica de la tabla, ya que requiere un parámetro suplementario (antes de las descripciones de columnas) para indicar la anchura deseada para la tabla.
- \textwidth: La anchura de una línea de texto en el entorno local (por ejemplo, las líneas son más estrechas en el resumen que en el texto normal).

Ejemplo

Ver el ejemplo 5 del fichero **ejercicios-tablas.pdf**.



Contenido de la tabla

- Esto no se parece a lo que se esperaba: Las columnas tienen siempre su anchura normal pero las lÃneas son tan anchas como la anchura deseada.
- Tenemos que insertar un espacio suplementario en la columna.
- La solución es usar \extracolsep, que exige una anchura como parámetro. Usando \fill, las columnas se espacian automáticamente de manera uniforme.

Ejemplo

Ver el ejemplo 6 del fichero **ejercicios-tablas.pdf**.



Inserción de la tabla

- Recordemos que tabular es un entorno a incluir dentro de table.
- En los ejemplos anteriores no lo hemos hecho.
- Sin embargo para nombrar y referenciar una tabla tenemos que incluirla en table.

Ejemplo

Ver el ejemplo 7 del fichero **ejercicios-tablas.pdf**.



Combinar celdas

- Con el comando \multicolumn pueden incluirse textos que se extiendan a varias columnas:
  \multicolumn{i}{formato}{texto}
  donde *i* representa el número de columnas que queremos, formato tiene el mismo significado que en la definición de tablas y texto es el contenido que deseamos insertar.
- El comando \cline{i-j}, nos permite dibujar una línea desde la columna i hasta la columna j. Si $i = j$, la línea aparecerá sobre la columna i.

Ejemplo

Ver el ejemplo 8 del fichero **ejercicios-tablas.pdf**.



Inclusión de un listado de tablas

- Podemos generar un índice de las tablas que se hayan numerado mediante \caption.
- Sintaxis:
  \listoftables
- Recordemos que tenemos que compilar 2 veces.

Ejemplo de inclusión de listados

Junta las distintas tablas que has ido haciendo en un único fichero y genera un listado de tablas.



El modo matemático

- Comentar que hay diversas formas de producir el mismo efecto con diferentes comandos.
- Para escribir una fórmula, lo primero es indicar a LATEXque vamos a entrar en modo matemático.
- Dos modos de funcionamiento:
  - Ordinario: se compone la fórmula sabiendo que va a estar dentro de un párrafo.
    $fórmula$
  - Resaltado: la fórmula aparece centrada y resaltada.
    $$fórmula$$
- Para obtener la versión resaltada en el propio texto, usamos \displaystyle



El modo matemático

Otras opciones para establecer el modo matemático.

- Ordinario:
  \\(fórmula\\), o
  \begin{math}
  fórmula
  \end{math}
- Resaltado:
  \\[fórmula\\], o
  \begin{displaymath}
  fórmula
  \end{displaymath}

El modo matemático

Ejemplo de fórmula

Veamos el ejercicio 1 del fichero **ejercicios-formulas.pdf**.



Numerando fórmulas

- Cuando se manejan documentos científicos, las fórmulas resaltadas suelen aparecer numeradas para poder referenciarlas.
- Para conseguirlo, disponemos del entorno:
  \begin{equation}
  fórmula
  \end{equation}
- Para referenciarla, tendremos que incluir una etiqueta (\label{etiqueta}) y luego usar los comandos \ref{etiqueta} o \eqref{etiqueta}, que funciona igual pero el número lo encierra entre paréntesis.

Numerando fórmulas

Ejemplo de numeración de fórmulas

Numerar la fórmula del ejercicio 1 del fichero **ejercicios-formulas.pdf**, e incluir una referencia del tipo "La fórmula xxxx es clave para definir...".



Insertando fórmulas sencillas

Superíndices y subíndices

- Los comandos que se usan son:
  ^{superíndice}
  _{subíndice}
- En las fórmulas, en lugar de escribir "...", usamos los comandos \ldots ($\ldots$) o \cdots ($\cdots$).

Ejemplo de superíndices y subíndices

Ver ejercicio 2 del fichero **ejercicios-formulas.pdf**.

Insertando fórmulas sencillas

Raíces

- \sqrt[n]{radicando}

Fracciones y números combinatorios

- \frac{numerador}{denominador}
- {{numerador}\choose{denominador}}

Ejemplo de superíndices y subíndices

Ver ejercicios 3 y 4 del fichero **ejercicios-formulas.pdf**.



Letras griegas

- Los comandos para generar letras griegas minúsculas consisten en \ seguida del nombre de la letra en inglés.
- Para las mayúsculas se pone la primera letra del nombre en mayúscula.
- Ojo, las letras griegas no son letras de un tipo especial, sino que son símbolos matemáticos y, por tanto, sólo pueden ser utilizadas en modo matemático.
- Podemos ver numerosos ejemplos en la web `http://rinconmatematico.com/instructivolatex/formulas.htm` o en cualquiera de los tutoriales.



Más sobre fórmulas

Símbolos encima de otros

- Para apilar un símbolo encima de otro: \stackrel{arriba}{abajo}

Subrayado

- Las órdenes \underline y \overline se usan para subrayar y colocar una línea encima, respectivamente.

Llaves encima y debajo

- Si en lugar de líneas queremos llaves horizontales, usamos \underbrace y \overbrace.



Más sobre fórmulas

- Sumatorias: \sum_{abajo}^{arriba}
- Productos: \prod_{abajo}^{arriba}
- Integrales: \int_{abajo}^{arriba}
- Límites: \lim
- Unión: \bigcup
- Intersección: \bigcap

Ejemplo de superíndices y subíndices

Ver ejercicio 5 del fichero **ejercicios-formulas.pdf**.



Sistema de ecuaciones

- Recordemos el entorno array que comentamos cuando vimos tablas.
- En este entorno, se activa el modo matemático.
- Por ello, podemos usarlo por ejemplo para diseñar sistemas de ecuaciones.

Ejemplos de sistema de ecuaciones

Ver el ejercicio 6 del fichero **ejercicios-formulas.pdf**.



Matrices

- Hay varias posibilidades de representarlas.
- Por ejemplo, usando los arrays:
  \left \{
  \begin{array}
  ...
  \end{array}
  \right\}
- Variantes: \left [y \right], \left (y \right)

Ejemplos de matrices

Ver el ejercicio 7 de fichero **ejercicios-formulas.pdf**.



Distinción de casos

- Por último, comentar cómo hacer una distinción de casos en una función.
- Basta con combinar lo que ya hemos visto.

Ejemplos de distinción de casos

Ver el ejercicio 8 de fichero **ejercicios-formulas.pdf**.

Presentaciones

¿Qué es una Presentación?

Llamamos presentación a un conjunto de “diapositivas” que se pueden utilizar durante la exposición y desarrollo de un tema.



Partes de una Presentación (1/5)

Portada

- Título
- Autor
- Dirección de Contacto
- (Subtítulo)
- (Afiliación)
- (Fecha)
- (Lugar)
- (Imagen / Logotipo / Escudo)
- ...



Partes de una Presentación (2/5)

Índice o tabla de contenidos

- Debe ser clara
- Debe tener "pocos" puntos
- Por ejemplo:
    1. Preliminares
    2. Problema a resolver
    3. Cómo solucionamos el problema
    4. Conclusiones

Partes de una Presentación (3/5)

Preliminares o introducción

Por mucho que nuestro auditorio conozca el tema, conviene hacer un breve repaso para centrar los conceptos fundamentales.

Contenido

Entramos en materia.



Partes de una Presentación (4/5)

Índice (bis)

Repetimos el índice, marcando la nueva sección en la que entramos.

Más contenido

Seguimos con la exposición



Partes de una Presentación (5/5)

Conclusiones

- Breves (¡ya no tendremos tiempo!)
- Deben resaltar lo fundamental de lo expuesto
- (Ideas de futuro)

Despedida

- Un texto como *¡Muchas gracias por su atención!*
- Incluir nuevamente el nombre y contacto del ponente
- "Rompe la tensión" del final de una presentación (¡que comiencen las ovaciones!).



¿Cuantas Transparencias?

Problema

- Es dificil estimar el número correcto de transparencias: depende del ponente, del tema, del tipo de comunicación.
- Para conferencias o congresos: 1 por minuto + o -



¿Cuantas Transparencias?

Problema

- Es dificil estimar el número correcto de transparencias: depende del ponente, del tema, del tipo de comunicación.
- Para conferencias o congresos: 1 por minuto + o -

Control del tiempo

- Índicar en una esquina el número de transparencia (p. ej. 4/15).
- Cronómetro con vibrador
- Ensayar en *voz alta* la presentación.



Maquetación Transparencias Individuales (1/6)

Colores

- Alto contraste entre letra y fondo.
- Los tonos pastel funcionan mejor que los chillones.
- Mejor fondo claro y letra oscura.
- Usar combinaciones de color predeterminadas en los programas de presentaciones.
- Usar servicios de Internet que proporcionen esquemas de color:
  - `http://www.colourlovers.com/palettes/top`
  - `http://www.colorcombos.com/`
  - `http://www.wellstyled.com/tools/colorscheme2/index-es.html`
  - `http://www.colorschemer.com/online.html`



Maquetación Transparencias Individuales (2/6)

Imágenes de fondo

Si se usan, evitar que sus colores tengan mucho contraste para evitar ocultar textos y dificultar la lectura.

Incluir título

Un título siempre es informativo. Usar siempre que se pueda.

Cantidad de texto

– es mejor.

Maquetación Transparencias Individuales (3/6)

Uso de bloques o estilos alternativos

Vienen bien para resaltar conceptos, definiciones...

Tamaño de letra

Siempre es pequeña. Hay que hacerla GRANDE

Tipografía

- Tipo de letra cómodo de leer
- En tablas o código usar `tipografía de ancho fijo`
- ~~Comic Sans~~



Maquetación Transparencias Individuales (4/6)

Imágenes

- Asegurarse de que se vean suficientemente grandes
- ¿Eliminar todos los demás elementos de la página?

Sonidos

Evitarlos siempre que sea posible

Animaciones / videos

- Evitarlos siempre que sea posible
- No conveniente de fondo salvo que seamos los narradores

Maquetación Transparencias Individuales (5/6)

Efectos de transición

Minimizar su uso para evitar distracciones o aspecto poco serio

Aparición progresiva de elementos

- Usar con precaución para evitar distracciones
- Difuminado → opaco

Superposición de elementos

No suele ser recomendable, especialmente en el caso de diagramas / gráficos



Maquetación Transparencias Individuales (6/6)

Simplicidad

- Mejor simple que recargado
- Nosotros le daremos contenido de viva voz

Homogeneidad

- La homogeneidad en las distintas transparencias da sensación de **profesionalidad**
- Tipos de letra
- Colores
- Tamaño de las imágenes
- Alineado de las imágenes y textos



Otros Consejos (1/2)

- Ensayar muchas veces *en voz alta*, con un proyector y con público
- No se deben *leer* las transparencias
- Realizar un esquema previo de las transparencias a crear (lápiz y papel)
- Usar un mando inalámbrico para pasar las transparencias → evitamos efecto de *brazos caidos*
- Si usas puntero laser, no rodear los elementos. Mantenerlo fijo.



Otros Consejos (2/2)

- Prueba *con antelación* la presentación en el ordenador que se ve a usar para proyectar para evitar:
  - Ordenadores que no reconocen tu pendrive
  - Incompatibilidad de versiones de los programas de presentaciones
  - Colores que no se ven igual que en tu pantalla
  - Letra más pequeña de lo conveniente
- Averigua los programas de presentación y versiones disponibles. Una versión PDF de la presentación siempre ayuda.
- Prepara una versión alternativa para imprimir (sin transiciones, animaciones, etc.)



LaTeX+ Beamer = Presentación

Beamer

Beamer es una clase de LaTeXque permite la creación de presentaciones usando LaTeX.



LaTeX + Beamer = Presentación

Beamer

Beamer es una clase de LaTeXque permite la creación de presentaciones usando LaTeX.

Posible pega

No es WYSIWYG, lo que implica que tenemos que controlar varios aspectos manualmente.



LaTeX+ Beamer = Presentación

Beamer

Beamer es una clase de LaTeXque permite la creación de presentaciones usando LaTeX.

Posible pega

No es WYSIWYG, lo que implica que tenemos que controlar varios aspectos manualmente.

Pero...

- No es tan complicado como pueda parecer
- Conseguimos resultados de alta calidad
- Obtenemos nuestra presentación directamente en PDF

Documento Beamer Mínimo

```
\documentclass{beamer}
\begin{document}
  \begin{frame}
    \frametitle{Título de la Transparencia}
    \framesubtitle{Subtítulo de la transparencia}
      Texto de la transparencia
  \ end{frame}
\ end{document}
```

Título de la Transparencia

Subtítulo de la transparencia

Texto de la transparencia



Estilos por Defecto (1/2)

Beamer lleva incorporados bastantes "Estilos" o "Temas" que nos permiten cambiar el aspecto de las transarencias fácilmente.

Sintaxis

Después de la línea de `\documentclass`:
`\usetheme[params]{nombreTema}`

Algunos estilos existentes

- `Bergen`
- `Boadilla`
- `Madrid`
- `AnnArbor`
- `Rochester`
- `JuanLesPins`
- `Montpellier`
- `Berkeley`
- `Goettingen`
- `Frankfurt`
- `Singapore`
- ...



Estilos por Defecto (2/2)

Documento Beamer Mínimo

```
\documentclass{beamer}
\begin{document}
  \begin{frame}
    \frametitle{T\'itulo de la Transparencia}
    \framesubtitle{Subt\'itulo de la transparencia}
      Texto de la transparencia
  \end{frame}
\end{document}
```

- Blablabla
- Blebleble
- Bliblibli
- Blobloblo
- Blublubli

Documento Beamer Mínimo

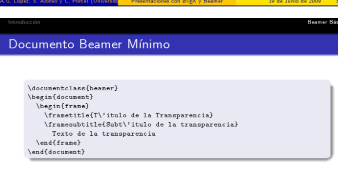
```
\documentclass{beamer}
\begin{document}
  \begin{frame}
    \frametitle{T\'itulo de la Transparencia}
    \framesubtitle{Subt\'itulo de la transparencia}
      Texto de la transparencia
  \end{frame}
\end{document}
```

- Blablabla
- Blebleble
- Bliblibli
- Blobloblo
- Blublubli

Documento Beamer Mínimo

```
\documentclass{beamer}
\begin{document}
  \begin{frame}
    \frametitle{T\'itulo de la Transparencia}
    \framesubtitle{Subt\'itulo de la transparencia}
      Texto de la transparencia
  \end{frame}
\end{document}
```

- Blablabla
- Blebleble
- Bliblibli
- Blobloblo
- Blublubli







Página de Título e Índice

Para crear la página de título y un índice podemos usar:

```
\begin{frame}
  \titlepage
\ end{frame}

\begin{frame}
  \frametitle{Índice}

  \tableofcontents[hideallsubsections]
\ end{frame}
```

En el preámbulo habremos especificado...

- \title
- \author
- \date
- \institute



Listas, Imágenes y Tablas

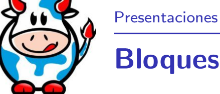
Las listas, imágenes y tablas se pueden insertar exactamente igual que con un documento estandar de LaTeX:

```
\begin{itemize}
 \item ...
\end{itemize}

\begin{enumerate}
 \item ...
\end{enumerate}

\includegraphics[width=5cm]{imagen.png}

...
```



Bloques

Bloque normal

```
\begin{block}{Título bloque}
  Contenido bloque
\end{block}
```

Bloque de alerta

```
\begin{alertblock}{Título bloque}
  Contenido bloque
\end{alertblock}
```

Bloque de ejemplo

```
\begin{exampleblock}{Título bloque}
  Contenido bloque
\end{exampleblock}
```



Control del Espacio Vertical

```
\vspace{1cm}
```

Dejará 1 cm (en vertical) entre frases o elementos.

```
\vfill
```

Intentará expandirse lo máximo posible.



Reposicionando: columnas

En muchas ocasiones es util repartir elementos horizontalmente. Para ello podríamos usar **tablas** o **columnas**:

Columna Izquierda

```
\begin{columns}
  \begin{column}{5cm}
    ...
  \end{column}

  \begin{column}{5cm}
    ...
  \end{column}
\end{columns}
```

Columna Derecha







Columnas 1

Ejemplo ejemplificador

A ver si sale algo decente

Muy Importante

Bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla



Un bloque abajo

Por poner algo...

